

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010804500 **Image available**
WPI Acc No: 1996-301453/199631
XRPX Acc No: N96-253641

**Synchronous digital transmission system - has interfaces of each network
node divided into two classes for synchronisation hierarchy**

Patent Assignee: ALCATEL NV (COGE); ALCATEL SEL AG (COGE); ALCATEL
(COGE)

Inventor: WOLF M; WOLF M J

Number of Countries: 011 Number of Patents: 011

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4446511	A1	19960627	DE 4446511	A	19941224	199631 B
AU 9540417	A	19960704	AU 9540417	A	19951214	199634
EP 723344	A2	19960724	EP 95120268	A	19951221	199634
CA 2166036	A	19960625	CA 2166036	A	19951222	199642
EP 723344	A3	19961016	EP 95120268	A	19951221	199648
US 5886996	A	19990323	US 95573388	A	19951215	199919
AU 707590	B	19990715	AU 9540417	A	19951214	199939
EP 1033838	A2	20000906	EP 95120268	A	19951221	200044
		EP 2000112542	A	19951221		
EP 723344	B1	20000920	EP 95120268	A	19951221	200047
		EP 2000112542	A	19951221		
DE 59508732	G	20001026	DE 508732	A	19951221	200055
		EP 95120268	A	19951221		
ES 2151018	T3	20001216	EP 95120268	A	19951221	200105

Priority Applications (No Type Date): DE 4446511 A 19941224

Cited Patents: 4.Jnl.Ref

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

DE 4446511	A1		6	H04L-012/50	
------------	----	--	---	-------------	--

AU 9540417	A			H04L-012/00	
------------	---	--	--	-------------	--

EP 723344	A2 G	7		H04J-003/06	
-----------	------	---	--	-------------	--

Designated States (Regional): CH DE ES FR GB IT LI SE

CA 2166036	A			H04L-012/28	
------------	---	--	--	-------------	--

EP 723344	A3			H04L-012/50	
-----------	----	--	--	-------------	--

US 5886996	A			H04J-003/06	
------------	---	--	--	-------------	--

AU 707590	B			H04L-012/00	Previous Publ. patent AU 9540417
-----------	---	--	--	-------------	----------------------------------

EP 1033838	A2 G			H04J-003/06	Div ex application EP 95120268
------------	------	--	--	-------------	--------------------------------

Div ex patent EP 723344

Designated States (Regional): CH DE ES FR GB IT LI SE

EP 723344	B1 G			H04J-003/06	Related to application EP 2000112542
-----------	------	--	--	-------------	--------------------------------------

Related to patent EP 1033838

Designated States (Regional): CH DE ES FR GB IT LI SE
DE 59508732 G H04J-003/06 Based on patent EP 723344
ES 2151018 T3 H04J-003/06 Based on patent EP 723344

Abstract (Basic): DE 4446511 A

The transmission system has a number of network elements, each having a number of interfaces (S1,...Sx+i), with the interfaces of each network element divided into two classes for a synchronisation hierarchy.

Pref. the interfaces in one class act as clock reference sources, with a selection device (1) and an associated control (7) allowing individual evaluation of the synchronisation quality indicators (SSM1,...SSMx), for selection of one of the interfaces as the clock reference source, checked for provision of the synchronisation quality indicators (SSM) for the interfaces in the second class.

ADVANTAGE - Eliminates synchronisation loops.

Dwg. 1/2

Title Terms: SYNCHRONOUS; DIGITAL; TRANSMISSION; SYSTEM;
INTERFACE; NETWORK
; NODE; DIVIDE; TWO; CLASS; SYNCHRONISATION; HIERARCHY

Derwent Class: W01

International Patent Class (Main): H04J-003/06; H04L-012/00; H04L-012/28;
H04L-012/50

International Patent Class (Additional): H04L-005/22; H04L-007/00

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): W01-A04A2; W01-A06C1

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

B2



(11)

EP 0 723 344 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

24.07.1996 Patentblatt 1996/30

(51) Int. Cl.⁶: H04J 3/06

(21) Anmeldenummer: 95120268.8

(22) Anmeldetag: 21.12.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI SE

(30) Priorität: 24.12.1994 DE 4446511

(71) Anmelder: Alcatel SEL Aktiengesellschaft
D-70435 Stuttgart (DE)(72) Erfinder: Wolf, Michael
D-74395 Mundelsheim (DE)(74) Vertreter: Schätzle, Albin, Dipl.-Phys. et al
Alcatel SEL AG
Patent- und Lizenzwesen,
Postfach 30 09 29
D-70449 Stuttgart (DE)

(54) Synchrones digitales Nachrichtenübertragungssystem mit hierarchischem Synchronisierungsnetz

(57) In synchronen digitalen Nachrichtenübertragungssystemen, in denen zur Synchronisierung ein Synchronisierungs-Qualitätsindikator (SSM) verwendet wird, können u.U. Synchronisierungsschleifen (timing loops) entstehen.

Um solche Synchronisierungsschleifen zu vermeiden, wird ein synchrones digitales Nachrichtenübertragungssystem mit Netzelementen (NE11...NE33) angegeben, bei denen für Schnittstelleneinrichtungen ($S_1, \dots, S_x, \dots, S_{x+1}$) zwei Klassen (top, bottom) festgelegt sind.

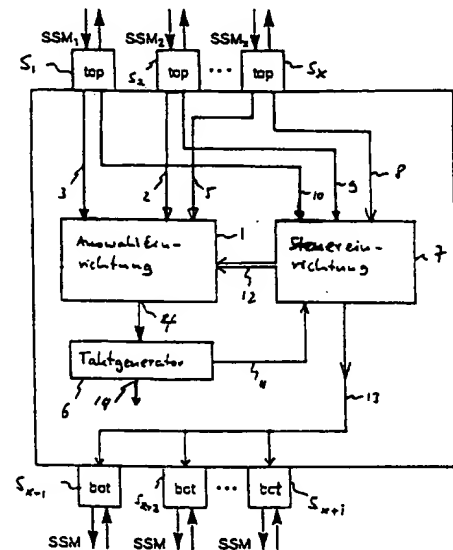


Fig. 1

EP 0 723 344 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein synchrones digitales Nachrichtenübertragungssystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs und ein Netzelement gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 6 für ein synchrones digitales Nachrichtenübertragungssystem.

Ein synchrones digitales Übertragungssystem arbeitet z.B. gemäß einem Standard für synchrone digitale Hierarchie (SDH/SONET-Standard). In einem solchen digitalen Übertragungssystem sind einzelne Netzelemente durch unterschiedliche Übertragungsmedien (z.B. Kupferkabel, Lichtwellenleiter oder Funkstrahlen) miteinander verbunden.

Eine Anbindung eines Netzelements an ein Übertragungsmedium erfolgt durch Schnittstelleneinrichtungen (network node interface), die z.B. aus den ITU-T Empfehlungen G.703 und G.957 bekannt sind. In der Empfehlung G.703 sind Festlegungen von elektrischen Eigenschaften solcher Schnittstelleneinrichtungen und in der Empfehlung G.957 sind Festlegungen von optischen Eigenschaften der Schnittstelleneinrichtungen angegeben. In einer Schnittstelleneinrichtung, die an einen Lichtwellenleiter angeschlossen ist, werden z.B. ankommende optische Signale durch einen optoelektrischen Wandler in elektrische Signale gewandelt.

Ein Netzelement ist z.B. eine Vermittlungsstelle für ein öffentliches Fernsprechnetz, oder ein Crossconnect oder ein ADD/Dropp Multiplexer. Ein in der Vermittlungsstelle eingesetztes Vermittlungsprinzip macht es erforderlich, daß alle Vermittlungsstellen im System synchron miteinander arbeiten. Einen Überblick, wie eine Synchronisierung der Vermittlungsstellen erfolgen kann, gibt der Artikel von M. Wolf et al, "Synchronisierung und Timing", Elektrisches Nachrichtenwesen (Alcatel), 4. Quartal 1993, Seiten 349 bis 358.

Dort sind zwei Verfahren zur Synchronisierung der Netzelemente genannt: Master/Slave-Synchronisierung und gegenseitige Synchronisierung.

Beim Master/Slave-Verfahren wird ein einziger Primär-Referenztakt zur Synchronisierung einer ersten Hierarchieebene von Knoten verwendet. Diese Knoten übergeben ihre abgeleiteten Takte an die Knoten einer nächsten Ebene und so weiter. Beim Verfahren der gegenseitigen Synchronisation sind alle Knoten gleichwertig über die bestehenden digitalen Verbindungen miteinander verbunden. In jedem Knoten wird aus den eintreffenden Taktsignalen und einem eigenen internen Takt ein mittlerer Phasenwert berechnet.

Beim Master/Slave-Verfahren ist somit ein hierarchisches Synchronisierungssystem gegeben. In einem System gemäß dem Standard für synchrone digitale Hierarchie (SDH) ist ein Rahmen festgelegt, der in einem Multiplexabschnitt einen als SOH bezeichneten Bereich hat. (SOH: Section Overhead). In diesem SOH wird ein Synchronisierungs-Qualitätsindikator übertragen, für den die Bits 5 bis 8 des S1-Bytes festgelegt sind. (Siehe z.B. ITU-T Empfehlung G. 707, G.708 oder G.709)

Dieser Synchronisierungs-Qualitätsindikator gibt eine Qualitätsklasse eines übertragenen standardisierten Referenztaktes an und bietet eine leistungsfähige, autonome Funktion zur Verbesserung des Qualitätsmanagements der Synchronisierung. Der Synchronisierungs-Qualitätsindikator ist allgemein als "synchronization status message" bekannt und wird im folgenden mit SSM bezeichnet. Durch die Bits 5 bis 8 des S1-Bytes werden u.a. z.B. standardisierte Referenztakte G. 811, G. 812 gemäß ITU-T oder eine Meldung "Don't use for synchronisation" festgelegt, die im folgenden als DNU bezeichnet wird.

Aus einem Arbeitsdokument von B. Neihoff, "More on Synchronization Status Message problems", ETS/TM3/WG6, Working Document 22, Oslo, 25-29 October 1993, ist bekannt, daß bei der Verwendung von SSM Probleme entstehen können. Dazu gehören z. B. Synchronisierungsschleifen (timing loops), die entstehen, wenn wie in der dortigen Fig. 2 ein Netzelement (SDXC) seine ausgewählte Referenztaktquelle (selected source) verliert und mit Hilfe einer Auswahlprozedur (synchronization source selection algorithm, SSSA) eine andere Referenztaktquelle auswählt. Es ist auch erwähnt, daß solche Synchronisierungsschleifen bei jeder Netzwerkanordnung vorkommen können, in der zwei bidirektionale SSM Wege im gleichen Netzelement enden und dort auch erzeugt werden. In dem Arbeitsdokument wird zur Problemlösung vorgeschlagen, "enable/disable" Funktionen zu definieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein anderes digitales Nachrichtenübertragungssystem anzugeben, bei dem keine Synchronisierungsschleifen entstehen können. Ein die Aufgabe lösendes digitales Nachrichtenübertragungssystem ist Gegenstand des Patentanspruchs 1. Außerdem liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Netzelement für ein solches digitales Nachrichtenübertragungssystem anzugeben. Ein diese Aufgabe lösendes Netzelement ist Gegenstand des Patentanspruchs 6.

Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Netzelement, bei dem für Schnittstelleneinrichtungen zwei Prioritätsklassen festgelegt sind, und

Fig. 2 ein digitales Nachrichtenübertragungssystem mit neuen Netzelementen.

In Fig. 1 ist ein Netzelement gezeigt, das z.B. Teil eines nach dem Standard für synchrone digitale Hierarchie (SDH) arbeitenden Nachrichtenübertragungssystem ist.

In einem solchen digitalen Nachrichtenübertragungssystem sind die Netzelemente z.B. durch Kupferkabel und/oder Lichtwellenleiter miteinander verbunden. Das Netzelement, das z.B. ein Crosscon-

nect ist, hat eine Anzahl von Schnittstelleneinrichtungen $S_1, \dots, S_x, \dots, S_{x+i}$.

In Fig. 1 sind sechs Schnittstelleneinrichtungen $S_1, S_2, S_x, S_{x+1}, S_{x+2}, S_{x+i}$ eingezeichnet; zur Verdeutlichung befinden sich drei Schnittstelleneinrichtungen S_1, S_2, S_x auf einer Seite, die im folgenden als obere Seite bezeichnet wird, des Netzelementes und drei Schnittstelleneinrichtungen $S_{x+1}, S_{x+2}, S_{x+i}$ auf einer gegenüberliegenden Seite, die im folgenden als untere Seite bezeichnet wird.

An jeder Schnittstelleneinrichtung S_1, S_2, S_x der oberen Seite kommt eine SSM an, die entsprechend den Schnittstelleneinrichtungen S_1, S_2, S_x mit SSM_1, SSM_2 und SSM_x bezeichnet sind. Von jeder Schnittstelleneinrichtung S_1, S_2, S_x kann auch eine SSM, z.B. mit der Meldung DNU ausgesendet werden. In Fig. 1 sind die Richtungen der SSM durch Pfeile mit entsprechender Richtung an den Schnittstelleneinrichtungen S_1, S_2, S_x eingezeichnet.

Das Netzelement hat außerdem eine Auswahleinrichtung 1, in der ein Taktfilter enthalten ist, einen Taktgenerator 6 und eine Steuereinrichtung 7. Jede Schnittstelleneinrichtung S_1, S_2, S_x ist über eine Verbindung 3, 2, 5 mit der Auswahleinrichtung 1 verbunden. Der Auswahleinrichtung 1 werden dadurch die Takte von an den Schnittstelleneinrichtungen S_1, S_2, S_x ankommenden STM-N Signalen zugeführt. Außerdem ist jede Schnittstelleneinrichtung S_1, S_2, S_x über eine Verbindung 8, 9, 10 mit der Steuereinrichtung 7 verbunden. Über diese Verbindungen 8, 9, 10 werden die Steuereinrichtung 7 jeweils die SSM, SSM_2, SSM_x zugeführt. Die Steuereinrichtung 7 ist ihrerseits über eine Steuerleitung 12 mit der Auswahleinrichtung 1 verbunden, und über eine Verbindung 2 mit dem Taktgenerator 6. Über eine Verbindung 4 ist die Auswahleinrichtung 1 mit dem Taktgenerator 6 verbunden.

Mit den Schnittstelleneinrichtungen $S_{x+1}, S_{x+2}, S_{x+i}$ der unteren Seite ist die Steuereinrichtung 7 über eine Verbindung 13 verbunden. An einem Ausgang 14 des Taktgenerators 6 tritt der Takt aus, der an andere Netzelemente weitergegeben wird. Dafür ist der Ausgang 14 mit jeder Schnittstelleneinrichtung $S_1, \dots, S_x, \dots, S_{x+i}$ verbunden; in Fig. 1 ist dies zur Vereinfachung durch einen am Ausgang 14 eingezeichneten Pfeil angedeutet.

Zur Funktion der einzelnen Bestandteile:

Das in der Auswahleinrichtung 1 vorhandene Taktfilter ist durch die ITU-T-Empfehlung G.812 oder G.81s spezifiziert und hat die Aufgabe, Taktstörungen (Jitter und Wander) herauszufiltern. Eine weitere Aufgabe des Taktfilters besteht darin, bei Ausfall seines Eingangssignals die Frequenz seines Ausgangssignals so konstant wie möglich zu halten.

Die Steuereinrichtung 7 wertet die ankommenden SSM, SSM_2, SSM_x aus und bestimmt daraus eine Schnittstelleneinrichtung S_1, S_2, S_x als Taktreferenzquelle. Die Auswahleinrichtung 1 wird daraufhin so von der Steuereinrichtung 7 gesteuert, daß der Takt der Taktreferenzquelle zum Taktgenerator 6 weitergeleitet

wird. Der Taktgenerator 6 ist z.B. ein Phasenregelkreis (PLL), der nach einer Synchronisierung auf den von der Auswahleinrichtung 6 kommenden Takt, diesen Takt über den Ausgang 14 weitergibt. Ist eine Synchronisierung des Taktgenerators 6 nicht möglich, weil z.B. zu viel Rauschen den Takt begleitet, oder weil der Takt ausgefallen ist, gibt der Taktgenerator 6 der Steuereinrichtung 7 eine entsprechende Nachricht. Eine solche Nachricht veranlaßt z.B., daß das Netzelement in einen Wartezustand (Hold-over) übergeht. Die Steuereinrichtung 7 erzeugt eine SSM, die dem aktuellen Zustand des Netzelements entspricht. Diese SSM kann eine der an den Schnittstelleneinrichtungen S_1, S_2, S_x der oberen Seite empfangen SSM_1, SSM_2, SSM_x sein. Es kann aber auch eine neue, von der Steuereinrichtung 7 erzeugte SSM sein.

Die Schnittstelleneinrichtungen $S_{x+1}, S_{x+2}, S_{x+i}$ der unteren Seite geben jeweils die ausgewählte oder erzeugte SSM weiter; ankommende SSM werden dagegen ignoriert. Auch an diesen Schnittstelleneinrichtungen $S_{x+1}, S_{x+2}, S_{x+i}$ sind die Richtungen der SSM durch Pfeile mit entsprechender Richtung eingezeichnet. Bei diesem Netzelement sind für die Schnittstelleneinrichtungen $S_1, \dots, S_x, \dots, S_{x+i}$ zwei Klassen (top, bottom) festgelegt: Die Schnittstelleneinrichtungen S_1, S_2, S_x der oberen Seite haben die Klasse "top" und die Schnittstelleneinrichtungen $S_{x+1}, S_{x+2}, S_{x+i}$ der unteren Seite die Klasse "bottom". Die Klassen "top, bottom" (abgekürzt: bot) sind in der Fig. 1 an den Schnittstelleneinrichtungen $S_1, \dots, S_x, \dots, S_{x+i}$ eingezeichnet.

Die Schnittstelleneinrichtungen S_1, S_2, S_x der Klasse "top" stellen mögliche Taktreferenzquellen dar, aus denen eine durch die Steuereinrichtung 7 ausgewählt wird. Das bedeutet, daß mit den Schnittstelleneinrichtungen S_1, S_2, S_x dieser Klasse "top" Schnittstelleneinrichtungen eines oder mehrerer anderer Netzelemente verbunden sind, deren SSM zur Synchronisierung prinzipiell akzeptiert werden. Die Schnittstelleneinrichtungen $S_{x+1}, S_{x+2}, S_{x+i}$ der Klasse "bottom" ignorieren wie bereits erwähnt ankommende SSM, d.h. von anderen Netzelementen ankommende SSM wird nicht zur Synchronisierung verwendet.

Mit solchen im vorhergehenden beschriebenen Netzelementen kann ein Synchronisierungsnetz auch in einem nichthierarchischen Übertragungs- und Vermittlungssystem geschaffen werden. Es kann durch Festlegung der Klassen "top, bottom" einer Schnittstelleneinrichtung bestimmt werden, ob das Netzelement ein anderes Netzelement synchronisieren darf oder nicht.

In Fig. 2 ist ein beispielhaftes hierarchisches Synchronisierungsnetz mit neun Netzelementen NE11...NE33 gezeigt. Diese Netzelemente NE11...NE33 sind in Form eines Gitters (3x3 Matrix) dargestellt, wobei die Gitterpunkte die idealisierten geographischen Orte der Netzelemente NE11...NE33 darstellen und die Gitterlinien die Kabel- bzw. Funkverbindungen zwischen den Netzelementen. An den Netzelementen NE11, NE13, NE32 wird ein Referenz-

renztakt in das hierarchische Synchronisierungsnetz eingespeist. Der Referenztakt (der "Mastertakt") wird von einer Referenztaktquelle erzeugt, die z.B. eine Cäsium-Uhr ist, die eine Taktstabilität von 10^{-11} hat. In Fig. 2 sind die Netzelemente NE11, NE13, NE32 als Vollkreise dargestellt und die restlichen Netzelemente NE12, NE21...NE31, NE33, die keine Referenztaktquelle haben, als nicht ausgefüllte Kreise. An den einzelnen Netzelementen NE11...NE33 sind die Klassen "top" und "bottom" angedeutet.

Die Netzelemente NE11, NE13, NE32 haben nur Schnittstelleneinrichtungen mit der Klasse "bottom"; von anderen Netzelementen können sie nicht synchronisiert werden.

Das Netzelement NE21 akzeptiert nur einen vom Netzelement NE11 kommenden Takt (Klasse "top") und ignoriert SSM, die von den Netzelementen NE22, NE31 kommen (Klasse "bottom").

Die übrigen Synchronisierungseinrichtungen für die einzelnen Netzelemente ergeben sich aus Fig. 2, so daß auf deren Erläuterung an dieser Stelle verzichtet wird.

Patentansprüche

1. Synchrones digitales Nachrichtenübertragungssystem mit einer Anzahl von Netzelementen (NE 11...NE33), die jeweils mehrere Schnittstelleneinrichtungen ($S_1, \dots, S_x, \dots, S_{x+i}$) haben, und mit mindestens einem Übertragungsmedium, durch das die Netzelemente (NE11...NE33) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnittstelleneinrichtungen ($S_1, \dots, S_x, \dots, S_{x+i}$) eines Netzelements (NE11...NE33) in zwei Klassen (top, bottom) eingeteilt sind, wodurch eine Synchronisierungshierarchie festgelegt ist.
2. Netzelement für ein synchrones digitales Nachrichtenübertragungssystem, mit mehreren Schnittstelleneinrichtungen ($S_1 \dots S_x \dots S_{x+i}$), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnittstelleneinrichtungen ($S_1, \dots, S_x, \dots, S_{x+i}$) in zwei Klassen (top, bottom) eingeteilt sind, wodurch im synchronen digitalen Nachrichtenübertragungssystem eine Synchronisierungshierarchie festgelegt ist.
3. Synchrones digitales Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 1 oder Netzelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnittstelleneinrichtungen (S_1, \dots, S_x) der ersten Klasse (top) mögliche Taktreferenzquellen sind.
4. Synchrones digitales Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 1 oder Netzelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnittstelleneinrichtungen (S_{x+1}, \dots, S_{x+i}) der zweiten Klasse (bot) ankommende Synchronisierungssignale ignorieren.
5. Synchrones digitales Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Netzelemente (NE11, ..., NE33) eine Auswahleinrichtung (1) und eine an die Auswahleinrichtung (1) angeschlossene Steuereinrichtung (7) haben, die jeweils an die Schnittstelleneinrichtungen (S_1, \dots, S_x) der ersten Klasse (top) angeschlossen sind, daß die Steuereinrichtung (7) an den Schnittstelleneinrichtungen (S_1, \dots, S_x) ankommende Synchronisierungs-Qualitätsindikatoren (SSM_1, \dots, SSM_x) auswertet und eine Schnittstelleneinrichtung (S_1, \dots, S_x) als Taktreferenzquelle auswählt, deren Takt die Auswahleinrichtung (1) einem Taktgenerator (6) zuführt, daß der Taktgenerator (6) den Takt überprüft und an die Schnittstelleneinrichtungen ($S_1, \dots, S_x, \dots, S_{x+i}$) weitergibt, und daß die Steuereinrichtung (7) einen der Synchronisierungs-Qualitätsindikatoren (SSM_1, \dots, SSM_x) oder einen von ihr erzeugten Synchronisierungs-Qualitätsindikator an die Schnittstelleneinrichtungen (S_{x+1}, \dots, S_{x+i}) der zweiten Klasse (bottom) weitergibt.

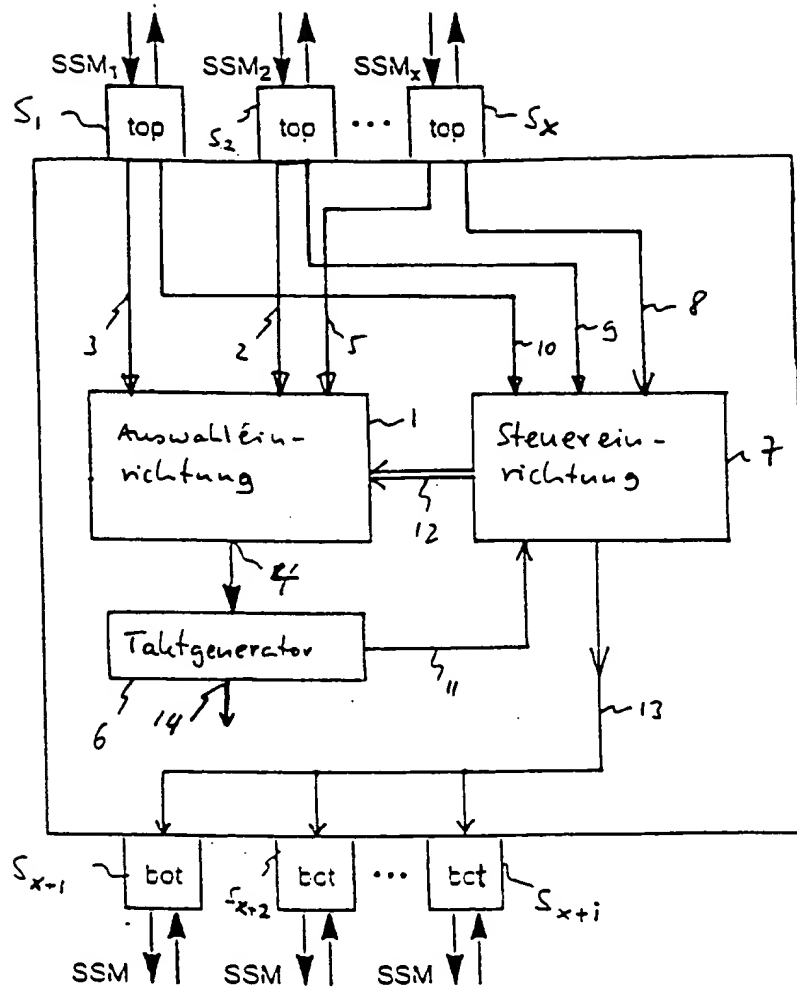


Fig. 1

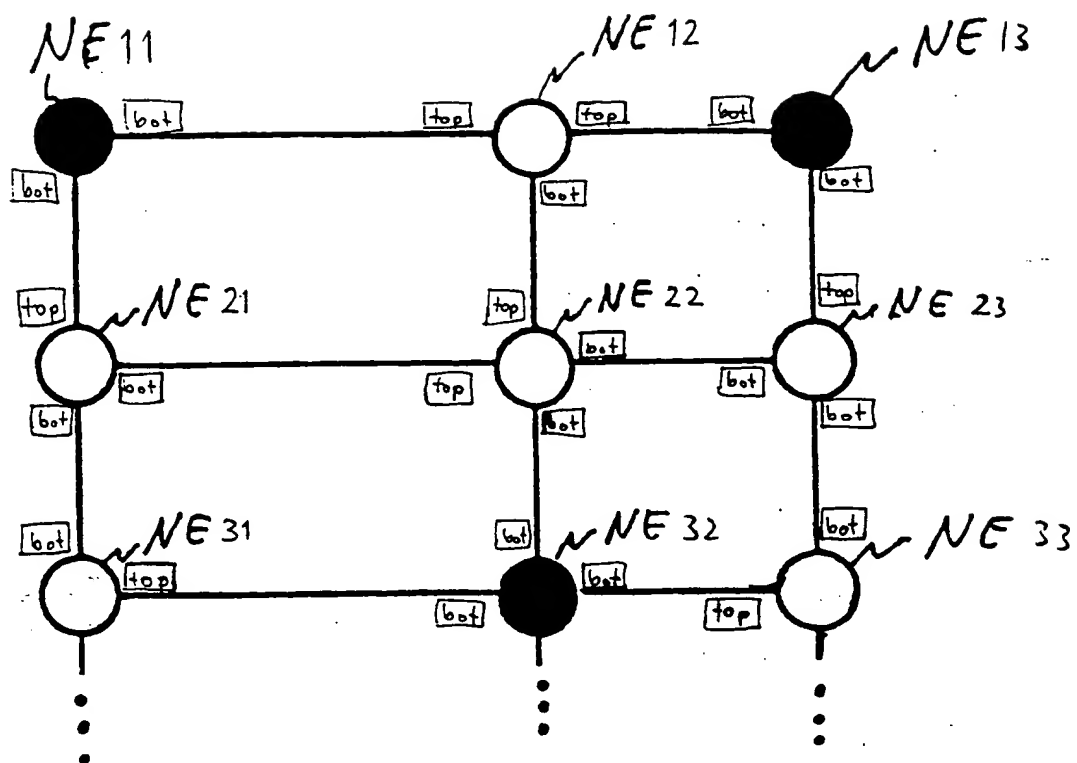


Fig. 2

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 723 344 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
16.10.1996 Patentblatt 1996/42

(51) Int. Cl.⁶: H04J 3/06

(43) Veröffentlichungstag A2:
24.07.1996 Patentblatt 1996/30

(21) Anmeldenummer: 95120268.8

(22) Anmeldetag: 21.12.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI SE

(72) Erfinder: Wolf, Michael
D-74395 Mundelsheim (DE)

(30) Priorität: 24.12.1994 DE 4446511

(74) Vertreter: Schätzle, Albin, Dipl.-Phys. et al
Alcatel Alsthom
Intellectual Property Department,
Postfach 30 09 29
70449 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: Alcatel SEL Aktiengesellschaft
D-70435 Stuttgart (DE)

(54) Synchrones digitales Nachrichtenübertragungssystem mit hierarchischem Synchronisierungsnetz

(57) In synchronen digitalen Nachrichtenübertragungssystemen, in denen zur Synchronisierung ein Synchronisierungs-Qualitätsindikator (SSM) verwendet wird, können u.U. Synchronisierungsschleifen (timing loops) entstehen.

Um solche Synchronisierungsschleifen zu vermeiden, wird ein synchrones digitales Nachrichtenübertragungssystem mit Netzelementen (NE11...NE33) angegeben, bei denen für Schnittstelleneinrichtungen ($S_1, \dots, S_x, \dots, S_{x+i}$) zwei Klassen (top, bottom) festgelegt sind.

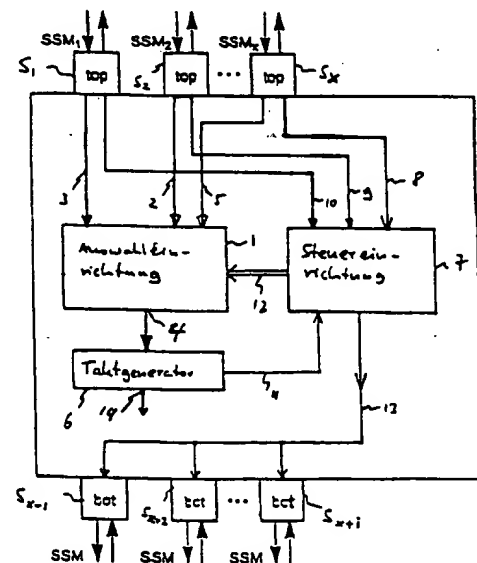


Fig. 1

EP 0 723 344 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 12 0268

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, AUG. 1980, USA, Bd. COM-28, Nr. 8, pt.1, ISSN 0090-6778, Seiten 1234-1244, XP000577347 STOVER H A: "Network timing/synchronization for defense communications" * Seite 1234, rechte Spalte, Absatz 3 * * Seite 1235, rechte Spalte, Absatz 2 * * Seite 1236, linke Spalte, letzter Absatz - rechte Spalte, Absatz 2 * * Seite 1238, rechte Spalte, letzter Absatz *	1-5	H04J3/06
Y	BRITISH TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING, Bd. 12, Nr. PART 03, 1. Oktober 1993, LONDON, GB, Seiten 207-215, XP000405932 ANDREWS M ET AL: "BT NORTHERN IRELAND STAR SDH NETWORK NISTAR" * Seite 210, rechte Spalte, Absatz 1 - Seite 211, linke Spalte, Absatz 3; Abbildungen 5,6 *	1-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H04J
A	REVIEW OF THE ELECTRICAL COMMUNICATION LABORATORIES, JULY-AUG. 1977, JAPAN, Bd. 25, Nr. 7-8, ISSN 0029-067X, Seiten 717-729, XP002010777 EGAWA T ET AL: "Network synchronization system for DDX-2" * Seite 722, linke Spalte, Absatz 4.1.3; Abbildung 5 *	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchesort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. August 1996	Prüfer Pieper, T
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03/92 (P4/C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 12 0268

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	<p>ELECTRICAL COMMUNICATION, 1.Oktober 1993, Seiten 349-358, XP000425700 POWELL W E ET AL: "SYNCHRONIZATION AND TIMING OF SDH NETWORKS" * Seite 349, rechte Spalte, letzter Absatz - Seite 350, mittlere Spalte, Absatz 1; Abbildungen 1,2 *</p> <p>-----</p>	1,2,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	22.August 1996	Pieper, T	
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p>		<p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>-----</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	

EPO FORM 1503 03.81 (P04C03)